

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 04268016
PUBLICATION DATE : 24-09-92

APPLICATION DATE : 20-02-91
APPLICATION NUMBER : 03047584

APPLICANT : KOBE STEEL LTD;

INVENTOR : KASHIMA TAKAHIRO;

INT.CL. : C21D 8/02 B60J 5/04 C21D 8/10 C21D 9/46 C22C 38/00 C22C 38/06

TITLE : PRODUCTION OF HIGH TENSILE STRENGTH STEEL SHEET FOR DOOR GUIDE BAR
HAVING EXCELLENT CRUSHING CHARACTERISTIC

ABSTRACT : PURPOSE: To manufacture a steel sheet for door guide bar for a car having high compressive characteristic and shock absorbing energy by applying processing after executing continuous annealing to the specific composition of a cold-rolled sheet and executing heat treatment and overaging treatment under the specific condition.

CONSTITUTION: After executing the continuous annealing to the cold-rolled steel sheet of composition containing by wt.% of 0.1-0.3% C, 0.2-3.0% Mn, 0.01-0.1% Sol.Al or further, if necessary, one or more kinds among 0.2-2.5% Si, $\leq 0.15\%$ P, $\leq 0.04\%$ Ti, $\leq 0.04\%$ Nb, $\leq 0.1\%$ V, $\leq 0.5\%$ Mo, $\leq 0.5\%$ Ni, $\leq 0.5\%$ Cr, $\leq 0.5\%$ Cu, $\leq 0.5\%$ W and $\leq 0.005\%$ B, this is heated at Ac1 point-1200°C and rapidly cooled from this heating temp. to the room temp. at $\geq 100^\circ\text{C}/\text{sec}$ cooling speed and successively, the overaging treatment is executed at 150-450°C for 1sec-10min. To the steel sheet composed of 20vol% martensite and the balance ferrite in the structure, 1-30% of working strain is further given, and after making a pipe, quenched hardening treatment is applied to manufacture the excellent pipe for door guide bar for car.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-268016

(43) 公開日 平成4年(1992)9月24日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 1 D 8/02	A	8116-4K		
B 6 0 J 5/04				
C 2 1 D 8/10	A	8116-4K		
9/46	F	7356-4K		
		8307-3D		
			B 6 0 J 5/04	

審査請求 未請求 請求項の数3(全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平3-47584

(22) 出願日 平成3年(1991)2月20日

(71) 出願人 000001199

株式会社神戸製鋼所

兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号

(72) 発明者 白沢秀則

兵庫県加古郡稲美町中村540-67

(72) 発明者 田中福輝

兵庫県明石市魚住町清水1031-11

(72) 発明者 鹿島高弘

兵庫県神戸市須磨区菅の台2丁目1番地

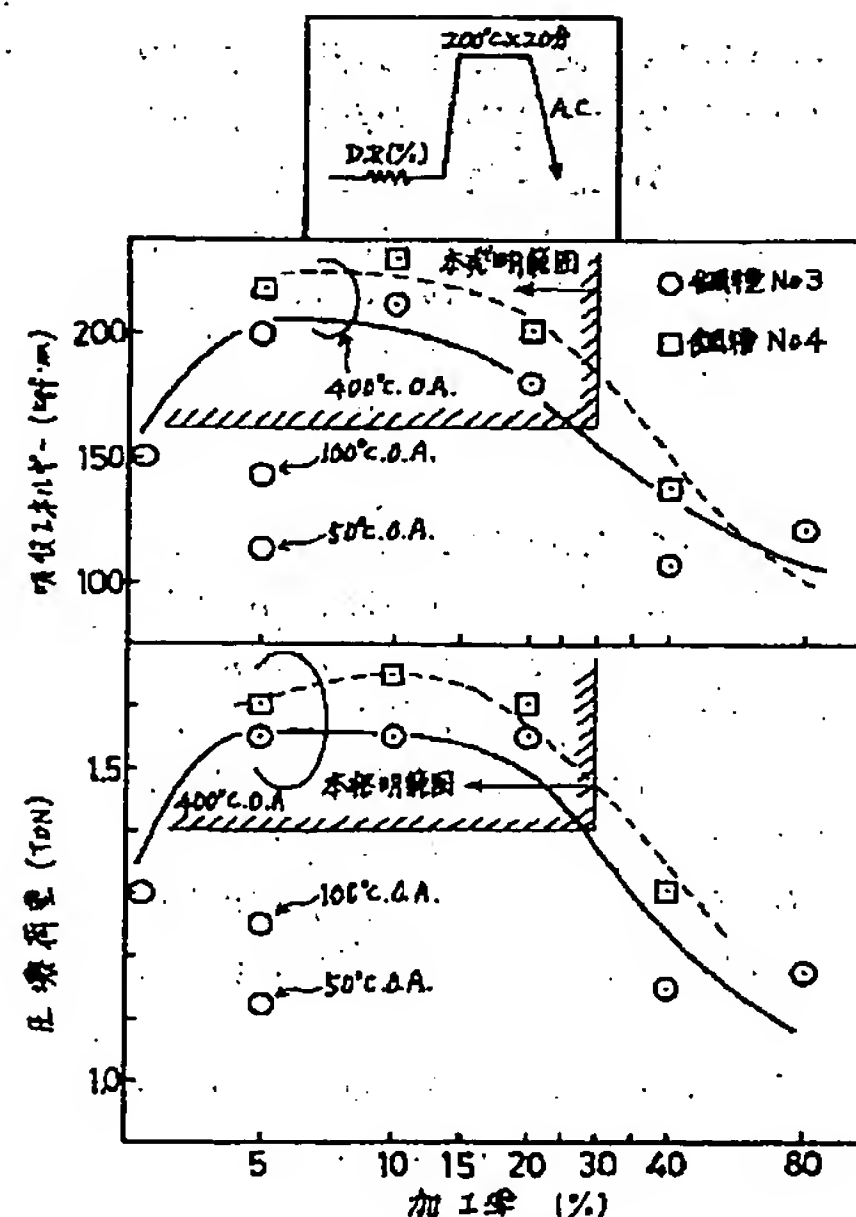
(74) 代理人 弁理士 中村 尚

(54) 【発明の名称】 圧壊特性に優れたドアガードバー用高張力鋼板の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 降伏強度の高い鋼板を得て、これを造管後の焼付硬化処理によって圧壊特性に優れたドアガードバー用パイプを得る。

【構成】 C: 0.1~0.3%、Mn: 0.2~3.0% 及び sol. Al: 0.01~0.1% を含み、必要に応じて更に Si: 0.2~2.5%、P ≤ 0.15%、Ti ≤ 0.04%、Nb ≤ 0.04%、V ≤ 0.1%、Mo ≤ 0.5%、Ni ≤ 0.5%、Cr ≤ 0.5%、Cu ≤ 0.5%、W ≤ 0.5% 及び B ≤ 0.005% のうちの少なくとも1種以上を含む鋼を常法により熱間圧延及び/又は冷間圧延した後、連続焼鈍し、1200℃以下Ac₁点以上に加熱後、この温度から100℃/s以上の冷却速度で室温まで急冷し、その後150~450℃の温度範囲で1秒~10分間の過時効処理を施すことにより、フェライトと体積率で20%以上のマルテンサイトを含む低温変態生成物を生成させ、更に1~30%までの加工を加えて、圧壊特性に優れたドアガードバーとなるドアガードバー用高張力鋼板を得る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 重量%で(以下、同じ)、C:0.1~0.3%、Mn:0.2~3.0%及びsol. Al:0.01~0.1%を含み、残部が鉄及び不可避免的不純物よりなる成分を有する鋼を常法により熱間圧延及び/又は冷間圧延した後、連続焼鈍し、1200℃以下A_{c1}点以上に加熱後、この温度から100℃/s以上の冷却速度で室温まで急冷し、その後150~450℃の温度範囲で1秒~10分間の過時効処理を施すことにより、フェライトと体積率で20%以上のマルテンサイトを含む低温変態生成物を生成させておき、更に1~30%までの加工を加えることを特徴とする圧壊特性に優れたドアガードバーとなるドアガードバー用高張力鋼板の製造方法。

【請求項2】 請求項1に記載の加工により得た鋼板について造管後、焼付硬化処理を施すことを特徴とする圧壊特性に優れたドアガードバー用パイプの製造方法。

【請求項3】 前記鋼が更にSi:0.2~2.5%、P≤0.15%、Ti≤0.04%、Nb≤0.04%、V≤0.1%、Mo≤0.5%、Ni≤0.5%、Cr≤0.5%、Cu≤0.5%、W≤0.5%及びB≤0.005%のうちの少なくとも1種以上を含む請求項1又は2に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は自動車のドア補強用部材に係わり、より詳しくは、マルテンサイト、ベイナイトなどの低温変態生成物を含む複合組織からなる鋼板でパイプに造管し電縫溶接した後、焼付硬化処理を施すことにより、高い圧壊特性と優れた衝撃吸収エネルギーを有するドアガードバー用鋼板の製造法に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】自動車車体の燃費向上及び衝撃時の安全性向上のために自動車補強材の高強度化、軽量化が推進されている。特に、ドア補強用部材には、従来、100kgf/mm²級のプレス品が主として使用されているが、最近、特公昭63-37167号に開示されているような、より強度の高いパイプ材が軽量化の点で有利なため使用されるようになった。

【0003】このようなパイプ品でプレス品と同様の吸収エネルギーを得るためには、従来の60kgf/mm²程度の薄鋼板を電縫溶接してから、引き続き高周波加熱などを施して、オーステナイト温度域から急冷したパイプが製造されている。しかし、パイプの溶接部にホワイトバンド(図5参照)と称される炭素量の少ない領域が生じ、溶接部の強度が低く(図6参照)、圧壊時に熱影響部での変形が大きくなり、圧壊時に座屈が生じて所定の吸収エネルギーが得られない欠点があった。

【0004】通常、このようなパイプ状に成形された鋼材の圧壊特性は、同じ強度の場合には、降伏強度によっ

て決まるもので、この強度が高いほど圧壊荷重や吸収エネルギーが大きい。そのため、この降伏強度を高めることが必要である。

【0005】本発明は、かかる要請に応えるべくなされたものであって、降伏強度の高いドア補強用の高強度パイプが得られる鋼板、並びにパイプの製造方法を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、本発明者らは、薄鋼板を電縫溶接したパイプの圧壊特性を改善し得る方策について鋭意研究を重ねた結果、ここに本発明を完成したものである。

【0007】すなわち、本発明は、C:0.1~0.3%、Mn:0.2~3.0%及びsol. Al:0.01~0.1%を含み、必要に応じて、更にSi:0.2~2.5%、P≤0.15%、Ti≤0.04%、Nb≤0.04%、V≤0.1%、Mo≤0.5%、Ni≤0.5%、Cr≤0.5%、Cu≤0.5%、W≤0.5%及びB≤0.005%のうちの少なくとも1種以上を含み、残部が鉄及び不可避免的不純物よりなる成分を有する鋼を常法により熱間圧延及び/又は冷間圧延した後、連続焼鈍し、1200℃以下A_{c1}点以上に加熱後、この温度から100℃/s以上の冷却速度で室温まで急冷し、その後150~450℃の温度範囲で1秒~10分間の過時効処理を施すことにより、フェライトと体積率で20%以上のマルテンサイトを含む低温変態生成物を生成させておき、更に1~30%までの加工を加えることを特徴とする圧壊特性に優れたドアガードバーとなるドアガードバー用高張力鋼板の製造方法を要旨とするものである。

【0008】また、他の本発明は、前記加工で得られた鋼板について造管後、焼付硬化処理を施すことを特徴とする圧壊特性に優れたドアガードバー用パイプの製造方法を要旨とするものである。

【0009】以下に本発明を更に詳述する。

【0010】

【作用】本発明は、要するに、上述の成分を有する鋼種を用いて、1200℃以下A_{c1}点以上の温度範囲から100℃/s以上の冷却速度で室温まで冷却し、その後150~450℃の温度範囲で1秒~10分間の過時効処理を施すことにより、20%以上の体積率のマルテンサイトを含む組織となり、このことで焼戻されたマルテンサイトによる降伏強度の上昇と共に焼付硬化性を持つことになる。この焼戻しマルテンサイトの降伏強度の上昇と共に焼付硬化を利用することにより、従来よりも更に降伏強度の高い鋼板を得ることができ、このことにより、圧壊特性に優れたドアガードバーを得ることができる。

【0011】まず、本発明における化学成分の限定理由について説明する。

【0012】C:

Cは鋼板の強度を高めるために極めて重要な元素であるが、C量が0.1%よりも少ないと、100kgf/mm²以上の引張強度が得られず、また十分な降伏強度も得られない。一方、0.3%を超えて過多に添加すると溶接部が脆くなり、圧壊時に割れが生じ、所定の吸収エネルギーが得られない。したがって、C量は0.1~0.3%の範囲とする。

【0013】Mn:

Mnは強度を上昇させると共に、オーステナイト相を安定化し、冷却過程におけるマルテンサイトの生成を促進させる元素である。この効果を得るためには少なくとも0.2%以上の添加が必要であるが、3.0%を超えて添加するとMnの偏析が生じ、層状組織になり易い。したがって、Mn量は0.2~3.0%の範囲とする。

【0014】sol. Al:

Alは溶鋼の脱酸に必要であり、そのためには少なくともsol. Al量で0.01%以上が必要である。しかし、0.1%を超えると製品の表面きずが増加し、製品価値を減少させるので、sol. Al量は0.01~0.1%の範囲とする。

【0015】以上の元素を必須成分とするが、本発明においては、必要に応じて更に以下の元素の少なくとも1種以上を適量で含有させることができる。

【0016】Si:

Siは鋼の延性を劣化させずに強度を上昇させると共に、フェライト・オーステナイト温度域を拡大する元素でもある。また、フェライト中の固溶C量を増す元素でもあり、焼付硬化性を高めるために有用である。かかる効果を発揮させるには、少なくとも0.2%以上が必要である。しかし、2.5%を超えて過多に添加すると、製造費用を高めることになる。したがって、Si量は0.2~2.5%の範囲とする。

【0017】P:

PはSiと同様に鋼の降伏強度を高めるのに有効な元素であるが、0.15%を超えて添加すると溶接部が脆化して圧壊時に割れを生じるので、P量は0.15%以下とする。

【0018】B:

Bは焼入れ性を増す元素であり、このため、溶接部の強度低下を防止する効果があるが、0.005%を超えるとその効果が飽和するので、B量は0.005%以下とする。

【0019】Ti、Nb及びV:

Ti、Nb及びVは、炭、窒化物を形成し、鋼を強化して降伏比を高める元素であるが、Ti、Nbの場合はそれぞれ0.04%を超えると、またVの場合は0.1%を超えると、そのような効果が飽和する。したがって、Ti量は0.04%以下、Nb量は0.04%以下、V量は0.1%以下とする。

【0020】Cr:

Crは溶接部の焼入れ性を高め、この部分の強度低下を防止する。しかし、0.5%を超えて添加すると、造管時の溶接部にペネトレーターが発生し易くなるため、Cr量は0.5%以下とする。

【0021】Cu:

Cuは焼戻し処理中に鋼中に ϵ -Cuとして析出し、その強度を向上させる作用がある。また、溶接部のホワイトバンド層のAc₃点を下げると共にこの部分に残存して溶接部の強度低下を防ぎ、圧壊時におけるこの部分からの破壊を防止する効果がある。しかし、0.5%を超えて添加するとそのような効果が飽和するので、Cu量は0.5%以下とする。

【0022】Mo:

Moは鋼の焼入れ性を向上させると共に、溶接後はホワイトバンド層に多く存在し、この層の強度を高める効果がある。しかし、0.5%を超えて添加してもその効果は飽和するので、Mo量は0.5%以下とする。

【0023】Ni:

Niは鋼の焼入れ性を向上させ、溶接部のホワイトバンド層のAc₃点を低下させ、この部分の強度低下を防止する効果がある。しかし、0.5%を超えて添加しても、そのような効果は飽和するので、Ni量は0.5%以下とする。

【0024】W:

Wは炭、窒化物を形成して降伏強度を上げると共に、溶接後はホワイトバンドの強度低下を防止する効果がある。しかし、0.5%を超えて添加しても、その効果は飽和するので、W量は0.5%以下とする。

【0025】なお、上記元素の他に、Ca、Zrを添加すれば、MnSの介在物による割れを防止することができ、伸びを改善することができる。またREM(希土類元素)の添加は、本発明の効果を低下させるものではなく、添加しても差し支えない。

【0026】次に、本発明の製造方法について説明する。上記化学成分を有する鋼は、常法により熱間圧延及び/又は冷間圧延を行い、連続焼鈍を施す。このような鋼板に焼付硬化性を付与するには、図2に示すように、20%以上の体積率のマルテンサイトが必要である。

【0027】そのためには、まず、加熱温度を1200℃以下Ac₁点以上とし、この温度から100℃/s以上の急冷を行うことが必要である。しかし、Ac₁点よりも低い加熱温度の場合にはマルテンサイトなどの低温変態生成物を得ることができない。一方、加熱温度をあまり高くすると鋼表面の酸化や軟質化により表面酸化や形状変形を起し易くなるので、1200℃以下が好ましい。また、冷却速度については100℃/s未満ではマルテンサイトを含む低温変態生成物が生成しない。

【0028】次いで、150~450℃の温度範囲で1秒~10分間の過時効処理を施すことにより、上述の如く20%以上の体積率のマルテンサイトが得られ、優れ

た焼付硬化性が付与される(図3参照)。

【0029】勿論、上記熱処理と同じ条件の焼入れ焼戻し処理によって、焼戻しマルテンサイトを含む組織が得られ、鋼板の降伏強度(YR)を高めることにもなる。

【0030】焼付け硬化(塗装)処理は、通常、パイプの装着後に150～250℃の温度で処理を行う工程であるが、この処理前に1～30%までの加工歪を加えることで、焼付塗装処理後におよそ5～20kgf/mm²の降伏*

*強度を向上させることができ、大きな圧壊荷重や吸収エネルギーが得られる(図4参照)。加工歪は冷間加工で与えられる。

【0031】次に本発明の実施例を示す。

【0032】

【実施例】

【表1】

鋼種No.	C	Si	Mn	P	sol. Al	Ti	Nb	V	Mo	Ni	Cr	Cu	W	B	備考
1	0.35	0.4	2.0	0.001	0.04	—	—	—	—	—	—	—	—	—	比較鋼
2	0.20	〃	〃	〃	〃	—	—	—	—	—	—	—	—	—	本発明鋼
3	0.15	〃	〃	〃	〃	—	—	—	—	—	—	—	—	—	〃
4	0.15	1.4	〃	〃	〃	—	—	—	—	—	—	—	—	—	〃
5	0.15	—	〃	〃	〃	—	—	—	—	—	—	—	—	—	〃
6	0.15	1.4	0.5	〃	〃	—	—	—	—	—	—	—	—	—	〃
7	〃	〃	3.5	〃	〃	—	—	—	—	—	—	—	—	—	比較鋼
8	〃	〃	2.0	〃	〃	0.03	—	—	—	—	—	—	—	—	本発明鋼
9	〃	〃	〃	〃	〃	—	0.03	—	—	—	—	—	—	—	〃
10	〃	〃	〃	〃	〃	—	—	0.5	—	—	—	—	—	—	〃
11	〃	〃	〃	〃	〃	—	—	—	0.35	—	—	—	—	—	〃
12	〃	〃	〃	〃	〃	—	—	—	—	0.35	—	—	—	—	〃
13	〃	〃	〃	〃	〃	—	—	—	—	—	0.35	—	—	—	〃
14	0.15	1.4	2.0	0.001	0.04	—	—	—	—	—	—	0.40	—	—	〃
15	〃	〃	〃	〃	〃	—	—	—	—	—	—	—	0.40	—	〃
16	〃	〃	〃	〃	〃	—	—	—	—	—	—	—	—	20ppm	〃

(注) 各成分は、Bを除き、重量%である。

に示す化学成分を有する鋼を真空溶製し、通常の方法で熱延、冷延、焼鈍を行い、焼入れ焼戻しの熱処理後、冷延によって加工歪を加えた。この後、パイプに造管後、200℃×20分のBH処理(焼付塗装処理)を行った。

パイプの最終的な形状は直径31.8mm、厚さ2mmである。圧壊試験は図1に示すようにスパン750mmで曲率150mmRの圧子によって行った。試験結果を【表2】

試験 No	鋼 種 No	焼入れ 温度 (℃)	焼戻し 温度 (℃)	加工率 (%)	T.S. (kgf/mm ²)	Y.S. (kgf/mm ²)	圧壊荷重 (TON)	吸収エネ ルギー (kgf・mm)	溶接部 硬さ比 (Hv ₁ /Hv ₂)	マルテンサ イト体積率 (%)	備考
1	3	930	50	5	160	100	1.12	113	0.85	62	×
2	"	"	100	"	158	100	1.25	142	0.88	61	×
3	"	"	400	"	155	130	2.00	200	0.83	65	○
4	"	"	"	0.5	160	138	1.30	150	0.81	66	×
5	"	"	"	10	150	140	1.65	210	0.82	67	○
6	"	"	"	20	158	132	1.55	200	0.83	60	○
7	"	"	"	40	128	110	1.15	108	0.85	62	×
8	"	"	"	80	110	100	1.17	123	0.87	63	×
9	"	500	"	10	110	95	0.71	125	0.89	10	×
10	"	600	"	"	105	98	0.75	110	0.81	15	×
11	4	930	"	5	170	100	1.80	218	0.83	65	○
12	"	"	"	10	162	150	1.65	218	0.85	63	○
13	"	"	"	20	163	140	1.60	230	0.87	61	○
14	"	"	"	40	139	125	1.30	200	0.89	68	×
15	1	"	"	5	160	140	1.35	125	0.80	90	×
16	2	"	"	"	150	135	1.75	180	0.83	70	○
17	5	"	"	"	142	123	1.55	190	0.83	65	○
18	6	"	"	"	153	130	1.60	195	0.82	61	○
19	7	"	"	"	150	135	1.68	130	0.85	57	×

(注1) Hv₁: 溶接部硬さ、Hv₂: 母材部硬さ

(注2) ○(本発明例)、×(比較例)

及び

【表3】

試験 No	鋼 種 No	焼入れ 温度 (℃)	焼戻し 温度 (℃)	加工率 (%)	T.S. (kgf/mm ²)	Y.S. (kgf/mm ²)	圧壊荷重 (TON)	吸収エネ ルギー (kgf・mm)	溶接部 硬さ比 (Hv ₁ /Hv ₂)	マルテンサ イト体積率 (%)	備考
20	8	930	400	5	170	150	1.79	185	0.85	72	○
21	9	"	"	"	171	150	1.75	195	0.85	65	○
22	10	"	"	"	172	153	1.70	200	0.85	67	○
23	11	"	"	"	165	152	1.65	198	0.96	68	○
24	12	"	"	"	163	153	1.73	205	0.90	61	○
25	13	"	"	"	170	156	1.72	190	0.93	62	○
26	14	"	"	"	169	155	1.71	210	0.95	63	○
27	15	"	"	"	171	161	1.70	190	0.96	65	○
28	16	"	"	"	173	161	1.67	195	0.98	69	○

(注) 表2の脚注に同じ。

に示す。

【0033】表2及び表3より以下の如く考察される。
試験No. 1～No. 2のパイプは、焼戻し温度が低いた
め、十分な焼付け硬化特性が生じず、十分な圧壊特性が
得られていない。また、試験No. 3～No. 8のパイプ
は、焼戻し後の加工率による特性の違いを示しており、
本発明範囲内(1～30%)の加工率の場合(No. 5、N
o. 6)に良好な圧壊特性を示している。また、試験No.
9～No. 10は鋼中のマルテンサイトの体積率による効
果を示しており、マルテンサイトの体積率が20%より
少ないと圧壊特性を変えるだけの硬化量は得られない。
試験No. 11～No. 28は添加元素による違い又は製造
条件の違いを示しており、本発明範囲内の条件の場合に
は優れた圧壊特性が得られている。

【0034】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、
降伏強度が高い鋼板が得られ、したがって、造管後に焼
付硬化処理によって高い圧壊特性と優れた衝撃吸収エネ
ルギーを有するドアガードバー用パイプが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】パイプの圧壊試験方法の要領を示す図である。

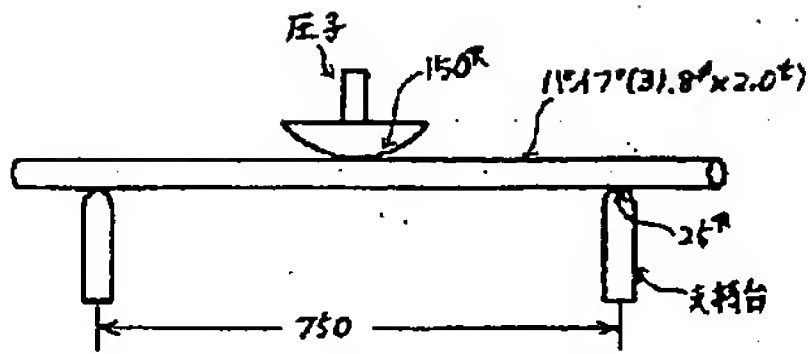
【図2】マルテンサイト体積率と焼付硬化量の関係を示
す図である。【図3】過時効温度とY.P.、T.S.、B.H特性に及ぼす影
響を示す図である。【図4】加工率の違いによるパイプの吸収エネルギーと
圧壊荷重の関係をしめす図である。

50 【図5】パイプの溶接部の金属組織(ミクロ組織)を示す

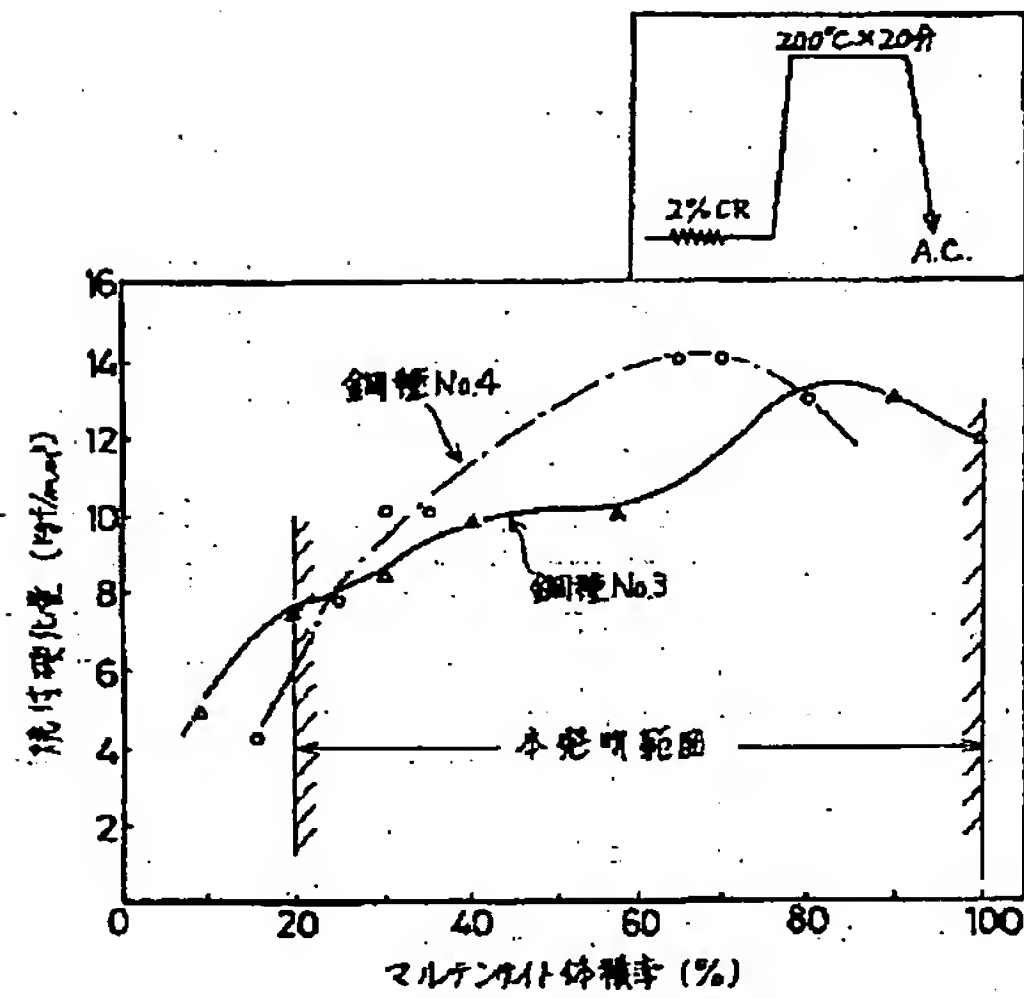
写真である。

【図6】溶接部の硬さ分布を示す図である。

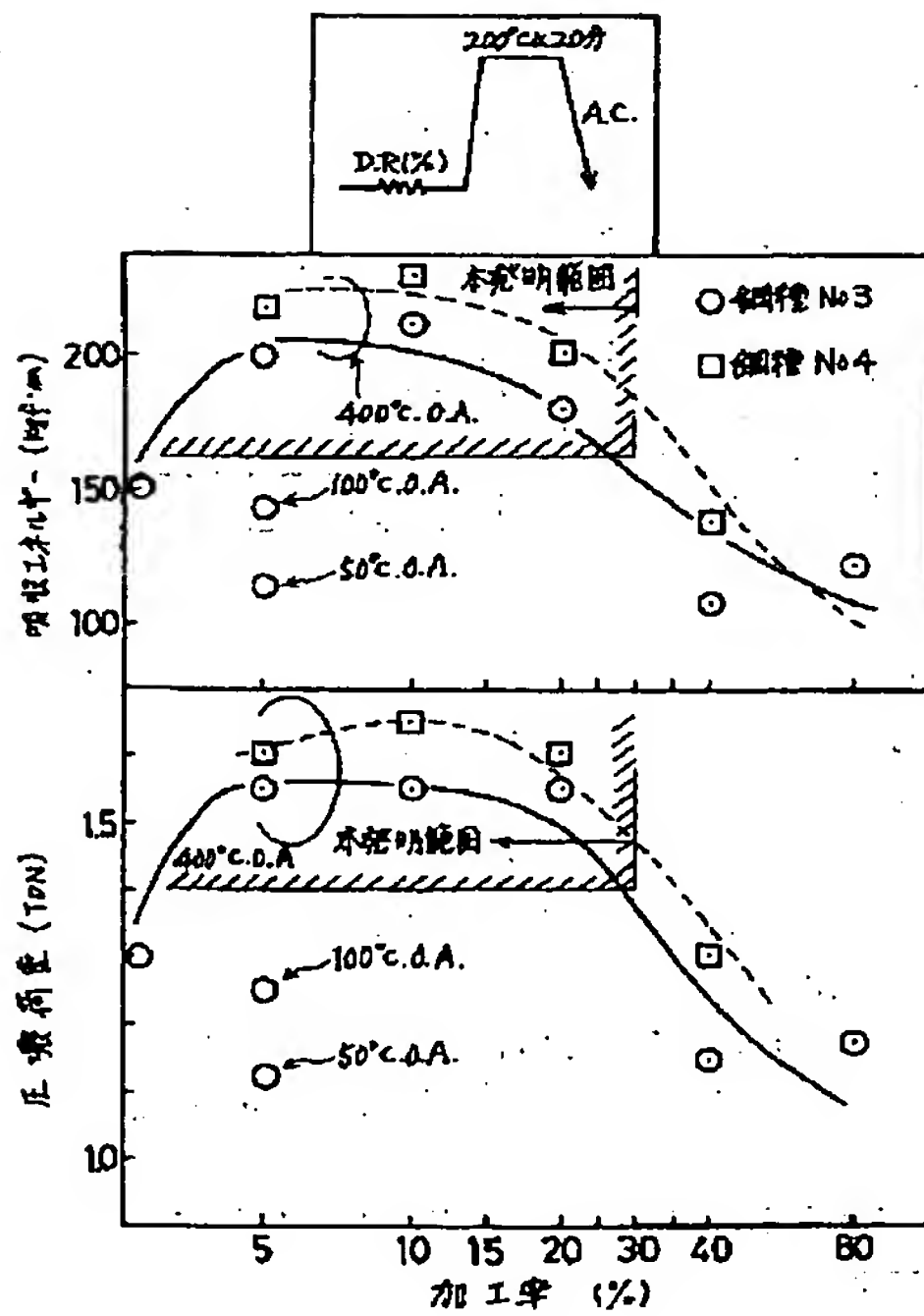
【図1】



【図2】



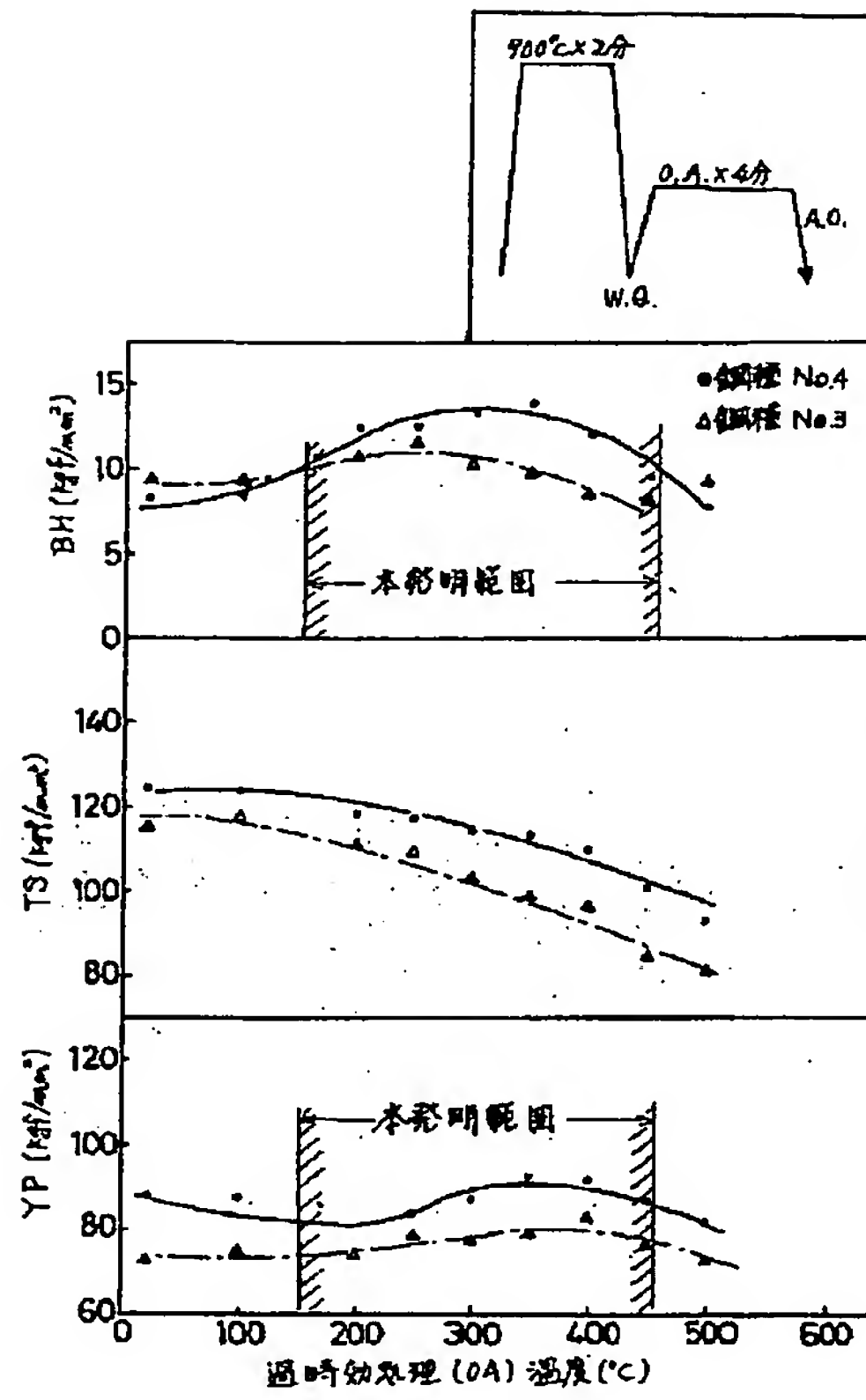
【図4】



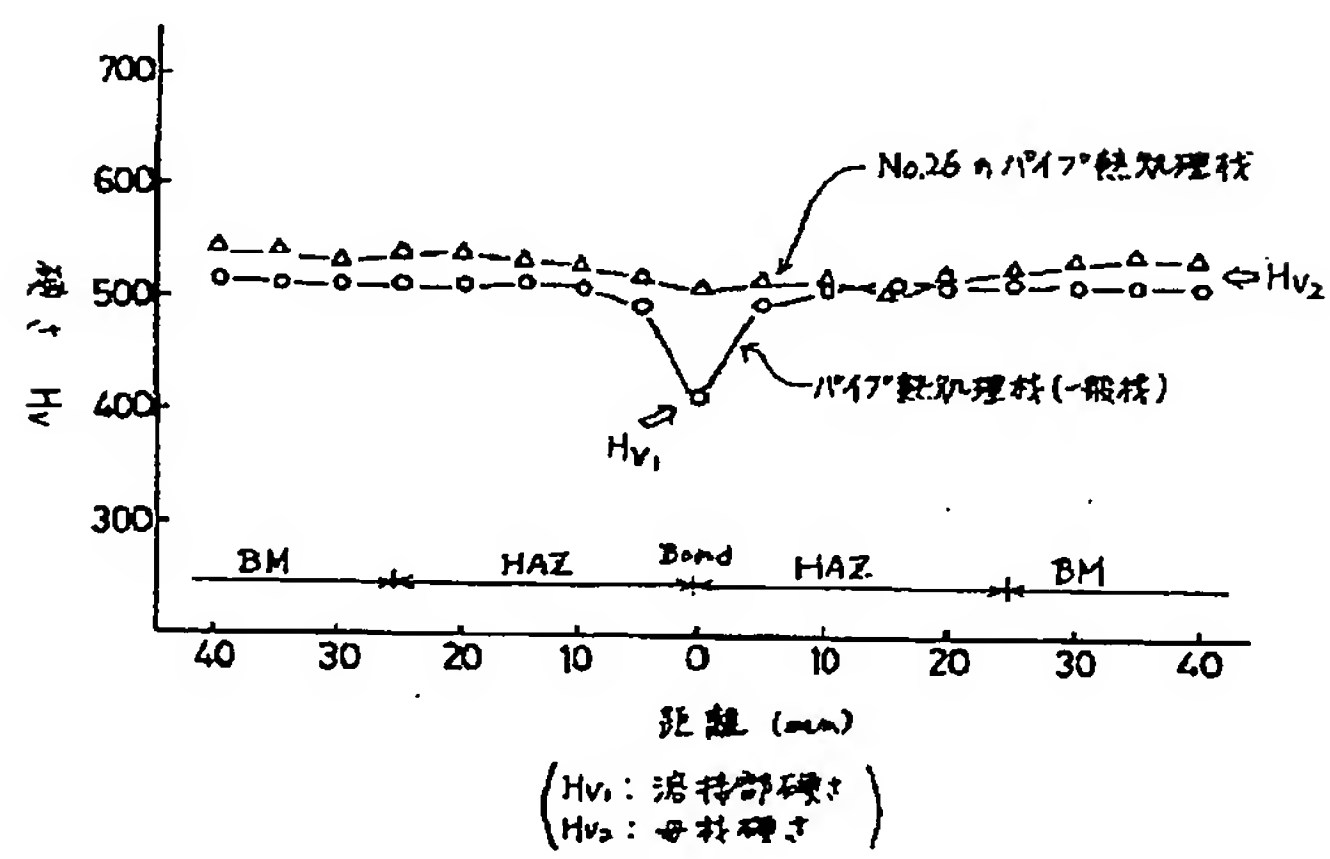
【図5】



【図3】



【図6】



(8)

特開平4-268016

フロントページの続き

(51) Int. Cl.³

C 2 2 C 38/00
38/06

識別記号 庁内整理番号
3 0 1 U 7217-4K

F I

技術表示箇所